

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0015598  
Application Number

출원년월일 : 2003년 03월 13일  
Date of Application MAR 13, 2003

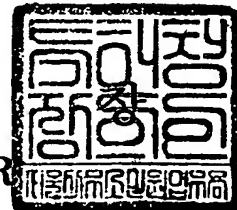
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 04 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.03.13
【발명의 명칭】	기판과 이를 이용한 유기 전계 발광 소자
【발명의 영문명칭】	Substrate and organic electroluminescence device using the substrate
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-050326-4
【대리인】	
【성명】	권석홍
【대리인코드】	9-1998-000117-4
【포괄위임등록번호】	1999-050353-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	레덱커 미하엘
【성명의 영문표기】	REHDECKER, Michael
【주소】	독일 12524 베를린 멜도른파트 10아
【국적】	DE
【발명자】	
【성명의 국문표기】	셰디히 마르쿠스
【성명의 영문표기】	SCHAEDIG, Markus
【주소】	독일 12527 베를린 누셰베르크 6
【국적】	DE

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

쿠비아크 미하엘

**【성명의 영문표기】**

KUBIAK, Michael

**【주소】**

독일 13059 베를린 크뢰페리너 슈트라세 9

**【국적】**

DE

**【우선권주장】****【출원국명】**

DE

**【출원종류】**

특허

**【출원번호】**

102 36 404.4

**【출원일자】**

2002.08.02

**【증명서류】**

첨부

**【심사청구】**

청구

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
이영필 (인) 대리인  
권석흥 (인)

**【수수료】****【기본출원료】**

20 면 29,000 원

**【가산출원료】**

4 면 4,000 원

**【우선권주장료】**

1 건 26,000 원

**【심사청구료】**

30 항 1,069,000 원

**【합계】**

1,128,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통 2.우선권증명서류 및 동 번역문\_1통 3.기타첨부서류[영문명세서]\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 적어도 하나의 표면에 적어도 하나의 불연속 포토레지스트 코팅막이 형성된 기판으로서, 상기 포토레지스트 코팅막에 의하여 고표면 에너지 영역과 저표면 에너지 영역이 배열되고, 포토레지스트 코팅막이 형성되지 않은 영역은 높은 표면 에너지를 갖는 것을 특징으로 하는 기판과, 이를 이용한 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 본 발명에 따른 기판은 저렴한 제조단가로 제조가능하며 종래기술의 경우와 비교하여 코팅두께가 감소될 뿐만 아니라, 얇은 코팅 두께로도 표면 에너지의 콘트라스트가 우수하다. 이러한 기판은 전도성 폴리머의 임프린트에 이용되거나 또는 잉크젯트 프린팅법을 이용한 발광 폴리머 용액의 임프린트시 사용된다.

**【대표도】**

도 5

**【명세서】****【발명의 명칭】**

기판과 이를 이용한 유기 전계 발광 소자{Substrate and organic electroluminescence device using the substrate}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 비처리된 기판 표면을 나타낸 도면이고,

도 2는 제1포토레지스트 코팅막이 형성된 기판 표면을 나타내며,

도 3은 제1포토레지스트 코팅막 및 제2포토레지스트 코팅막, 부분적으로 오버레이된 포토레지스트 코팅막을 갖는 기판 표면을 나타낸 도면이고(상기 각 코팅막들은 노광 및 현상되어 있고),

도 4는 표면 에너지의 감소 처리 과정 및 제2포토레지스트 코팅막의 제거 과정을 거친 후의 기판 표면을 나타낸 도면이고,

도 5는 표면처리된 기판과 잉크 방울을 나타낸 도면이고,

도 6은 미리 공급된 잉크 방울을 갖는 유기 발광 요소용 기판의 평면도(top view)이다.

**<도면의 주요 부호에 대한 간단한 설명>**

1... 기판    2... 픽셀 표면

3... 높은 표면 에너지를 갖고 있는 제1포토레지스트 코팅막

4... 제2포토레지스트 코팅막

5... 제1포토레지스트 코팅막에서 저표면 에너지 영역

6... 잉크 방울(ink drop)

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <13> 본 발명은 기판 및 이를 이용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하기로는 저렴한 제조단가로 제조되며, 얇은 코팅두께로도 표면 에너지의 콘트라스트가 우수한 기판과 이를 이용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.
- <14> 잉크 젯트 프린팅법은 발광 폴리머(Light-Emitting Polymer: LEP)를 기초로 한 풀칼라(full color) 디스플레이를 제조하는 가장 중요한 구조 형성 방법중의 하나이다. 이 방법에 의하면, 소량의 폴리머 용액을 적절한 기판상에 도포한다. 이 경우에 있어서, 공간 해상도(spatial dissoution)는 기판의 표면 특성에 따라 결정적으로 달라진다. 도포된 폴리머 잉크를 이용한 웨팅(wetting)은 칼라 믹싱을 피할 수 있도록 발광 픽셀 영역(소위, 픽셀 표면)에서만 이루어져야 한다.
- <15> EP 0989778 A1 (Seiko-Epson)에는 기본적인 용액 접근 방법이 기술되어 있다. 적절하게 선택된 기판 표면 형성용 물질을 이용하면 기판 표면에서 표면 에너지의 콘트라스트가 형성된다. 프린트용 잉크는 고표면 에너지 영역에서만 흐르는 반면, 저표면 에너지 영역은 배리어로서 작용한다. 또한 균일한 코팅두께를 갖는 막을 얻기 위해서는 발광 다이오드의 픽셀 표면의 경계 영역 너머로 높은 표면 에너지를 갖는 것이 유리하다. 이

렇게 형성된 막은 경계 영역까지는 균일하게 형성되며, 코팅두께는 배리어 근처에서 활성 영역의 외부쪽으로, 현저하게 줄어든다.

<16> 소망하는 표면 에너지의 콘트라스트는 여러가지 방식 및 방법에 의하여 이루어진다.

<17> EP 0989778 A1 (Seiko-Epson)에는 표면의 두가지 코팅막이 기술되어 있다. 플라즈마 표면 처리에 의하여 상부 코팅막은 낮은 표면 에너지를 갖는 반면, 하부 코팅막은 동일한 처리를 하는 경우 화학적 특성으로 말미암아 높은 표면 에너지를 갖는다. 하부 코팅막은 일반적으로 실리콘 옥사이드(silicium oxide)/나이트라이드(nitride)와 같은 무기 물질을 이용하여 형성된다.

<18> 여기에서 무기 코팅막은 높은 표면 에너지를 갖는 경계 영역으로 작용하며, 잉크젯트 프린팅법에 의하여 균일한 폴리머막이 용이하게 형성될 수 있도록 도와준다. 그러나, 코팅 작업 및 구조 형성 과정시 반도체 산업에서 일반적으로 이용되는 공정을 반드시 거쳐야 한다.

<19> 상기 코팅시, 분리(separation), 스퍼터링법 및 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition)과 같은 가스상 공정을 이용하는 것이 적절하다. 상기 공정들은 비용이 많이 들어서 OLED 기술을 사용하는 경우의 가격 잇점을 감소시킨다. 게다가 제2코팅막은 기판 표면과 소정 높이만큼 이격된 저표면 에너지 영역(여기에서 소위 "세퍼레이타")을 표현하는 표면 토폴로지(surface topology)를 포함한다. 이러한 높이 프로파일로 인하여, 상기 분리된 폴리머막은 바람직하지 못한 두께 프로파일을 형성한다

<20> JP09203803은 그 상부에 포토레지스트막이 미리 형성된 기판 표면을 화학적으로 처리하는 방법을 기술한다. 그 후, 상기 포토레지스트막은 마스크를 이용하여 노광 및 현상처리한다. 이러한 방법에 따라 형성된 구조물에서는 포토레지스트막이 형성된 영역은 낮은 표면 에너지를 갖는 데 반하여 포토레지스트막이 형성되지 않은 영역은 높은 표면 에너지를 갖는다. 포토레지스트막의 측면(falns)은 평균 표면 에너지를 갖는데, 이로 인하여 어느 정도까지는 표면 에너지의 갑작스런 전이를 피할 수 있다. 그러나, 이들 영역이 표면 에너지와 형상(geography)을 자유롭게 조절가능한 경계 영역을 나타내는 것은 아니다. 잉크 젯트 프린팅 공정의 공간 해상도는 평균 표면 에너지를 갖는 영역을 거쳐서 감소되는 단점을 갖고 있다.

<21> JP09230129는 표면을 2단계로 처리하는 방법을 개시한다. 전체 면적은 처음에는 낮은 표면 에너지를 갖는다. 표면의 소정 영역을 단파장 광으로 처리함으로써 이 영역에서의 표면 에너지가 다시 증가된다. 그러나, 이 방법에 의하면, 표면 에너지의 콘트라스트는 제한적이고 노광시간이 길어 대량생산이 어렵다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<22> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 저렴한 제조단가로 제조되며, 종래기술의 경우와 비교하여 코팅두께가 감소되며 잉크 젯트 프린팅 공정의 공간 해상도가 우수한 기판, 그 제조방법 그리고 상기 기판을 이용한 유기 전계 발광 소자 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.



**【발명의 구성 및 작용】**

- <23>       상기 기술적 과제를 위하여 본 발명에서는, 제1포토레지스트 코팅 물질을 도포한 다음, 이를 노광 및 현상하는 단계; 상기 결과물을 표면처리하여 높은 표면 에너지를 갖는 제1포토레지스트 코팅막을 형성하는 단계; 상기 제1포토레지스트 코팅막 상부의 소정 영역에 제2포토레지스트 코팅 물질을 도포하고 이를 노광 및 현상하여 제2포토레지스트 코팅막을 상기 제1포토레지스트 코팅막 상부에 부분적으로 오버레이하는 단계; 상기 기판을 표면처리하여 기판의 표면 에너지를 감소시키는 단계; 및 상기 제2포토레지스트 코팅막을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 제조방법을 제공한다.
- <24>       상기 제1포토레지스트 코팅막은 UV-오존 처리 또는 산소 플라즈마 처리에 의하여 높은 표면 에너지를 갖는다. 상기 표면 에너지의 감소는, 불소 함유 가스 혼합물을 이용한 플라즈마 처리에 의하여 이루어지며, 상기 불소 함유 가스 혼합물이  $CF_4$ ,  $SF_6$  및  $NF_3$  로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이다.
- <25>       상기 표면 에너지의 감소는 4:1 혼합부피비의 테트라플루오로메탄과 산소로 이루어진 가스 혼합물을 플라즈마 처리에 의하여 이루어진다.
- <26>       상기 제1포토레지스트 코팅 물질 및 상기 제2포토레지스트 코팅물질은 각각 노블락계 포토레지스트, 아크릴 락커, 에폭시 락커 및 폴리이미드 락커로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이다.
- <27>       상기 제2포토레지스트 코팅막 제거시 아세톤 또는 테트라하이드로퓨란을 이용한다.
- <28>       본 발명의 다른 기술적 과제는 적어도 하나의 표면상에 적어도 하나의 불연속 포토레지스트 코팅막이 형성된 기판으로서,

- <29>      상기 포토레지스트 코팅막에 의하여 고표면 에너지 영역과 저표면 에너지 영역이 배열되고, 포토레지스트 코팅막이 형성되지 않은 영역이 높은 표면 에너지를 갖는 것을 특징으로 하는 기판에 의하여 이루어진다.
- <30>      상기 높은 표면 에너지 영역에서의 표면 에너지는 60-70 dyne/cm이고, 낮은 표면 에너지 영역에서의 표면 에너지는 20-35 dyne/cm이다.
- <31>      상기 기판이 경질(rigid)이거나 또는 플렉서블하다.
- <32>      상기 기판은 글래스, 플라스틱 또는 실리시움(silicium)으로 이루어진다.
- <33>      상기 포토레지스트 코팅막은 노블락계 포토레지스트, 아크릴 락커, 에폭시 락커 및 폴리이미드 락커중에서 선택된 하나 이상이다.
- <34>      본 발명의 다른 기술적 과제는 또한, 제1포토레지스트 코팅 물질을 도포한 다음, 이를 노광 및 현상하는 단계;
- <35>      상기 결과물을 표면처리하여 높은 표면 에너지를 갖는 제1포토레지스트 코팅막을 형성하는 단계;
- <36>      상기 제1포토레지스트 코팅막 상부의 소정 영역에 제2포토레지스트 코팅 물질을 도포하고 이를 노광 및 현상하여 제2포토레지스트 코팅막을 상기 제1포토레지스트 코팅막 상부에 부분적으로 오버레이하는 단계;
- <37>      상기 기판을 표면처리하여 기판의 표면 에너지를 감소시키는 단계;
- <38>      상기 제2포토레지스트 코팅막을 제거하는 단계; 및

- <39>       상기 제1포토레지스트 코팅막 사이에 유기막 형성 물질을 포함하는 잉크 방울을 공급하여 유기막을 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법에 의하여 이루어진다.
- <40>       상기 유기막 형성 물질은 전도성 폴리머 및 발광 폴리머로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이다. 그리고 상기 전도성 폴리머는 폴리에틸렌 디옥시티오펜-폴리스티렌 술폰산(PEDT-PSS) 및 폴리아닐린중에서 선택된 하나 이상이다.
- <41>       상기 전도성 폴리머의 표면장력은 계면활성제 및 저급 알콜로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상에 의하여 감소된다. 여기에서 저급 알콜은 부탄올 및 프로판올로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 사용한다.
- <42>       상기 유기막은 특히 발광부이다.
- <43>       본 발명의 또 다른 기술적 과제는 상술한 방법에 따라 제조된 유기막을 채용한 유기 전계 발광 소자에 의하여 이루어진다. 상기 유기막은, 전도성 폴리머의 임프린트에 의하여 형성되거나 또는 잉크 젯트 프린팅법을 이용한 발광 폴리머 용액의 임프린트에 의하여 형성된다.
- <44>       이하, 본 발명을 상세하게 살펴보기로 한다.
- <45>       본 발명의 잇점은 상업적으로 입수가능한 물질을 사용하면서 제조단가가 감소되는 방법을 사용하여 랜덤한 구조의 표면 콘트라스트를 갖고 있는 하나의 코팅막만이 형성된 기판을 제공한다는 것이다.
- <46>       상기 목적을 달성하기 위하여 기판상에 제1포토레지스트 코팅 물질을 도포한다. 상기 제1포토레지스 코팅 물질로는 상업적으로 입수가능한 물질로서, 구체적인 예로서 노

볼락계 (Novolak basis) 포토레지스트, 아크릴 락커, 에폭시 락커 또는 폴리이미드 락커를 들 수 있다. 이어서, 상기 도포된 결과물을 포토마스크를 이용하여 노광 및 현상한 후, 열적으로 가교되고 UV-오존 처리 또는 산소 플라즈마 처리와 같은 표면처리에 의하여 제1포토레지스트 코팅막은 높은 표면 에너지를 갖게 된다.

<47> 그 후, 예를 들어 상업적으로 입수가 가능한 포토레지스트를 이용하여 제2포토레지스트 코팅막을 형성한다. 이어서, 포토마스크를 이용한 노광을 다시 실시한 다음, 현상처리한다. 이 경우에 있어서, 제2포토레지스트 코팅막은 제1포토레지스트 코팅막 상부에 부분적으로 오버레이된다. 그 후, 기판의 표면 에너지는 예를 들어  $CF_4$ ,  $SF_6$  또는  $NF_3$ 와 같은 불소 가스 혼합물을 이용한 표면처리에 의하여 감소된다.

<48> 또한 4:1 혼합부피비의 사불화메탄과 산소의 가스 혼합물을 이용한 플라즈마 처리를 거치게 되면 표면 에너지가 감소된다. 최종적으로 제2포토레지스트 코팅막은 다시 제거된다. 제2포토레지스트 코팅막 제거시, 아세톤 또는 테트라하이드로퓨란과 같은 유기용매를 이용한다. 잔류하는 제1포토레지스트 코팅막은 포토마스크와 표면처리법을 적절하게 선택하여 바람직한 형상과, 바람직한 표면 에너지의 콘트라스트를 갖는다.

<49> 또 다른 잇점은 요구되는 특성을 갖는 기판을 얻기 위해서는 하나의 코팅막만이 최종적으로 필요하다는 것이고 코팅막 형성시 유기물질만이 사용된다는 것이다. 이러한 방법에서는 얇은 코팅 두께로도 표면 에너지의 콘트라스트가 우수하다.

<50> 기판은 글래스, 플라스틱, 실리시움(silicium) 또는 기타 플렉서블 또는 경질 물질(rigid material)로 이루어진다. 상기 코팅막은 포토레지스트로 이루어지며, 상기 포토레지스트는 포토마스크를 이용하여 노광 및 현상된다. 이 경우, 상업적으로 입수가 가능한 포토레지스트가 이용된다. 또한, 이와 동일한 방법에 의하여 포토마스크를 이용한 에

칭을 실시하여 폴리머막의 구조 형성이 가능하다. 표면 에너지는 UV-오존 또는 산소 플라즈마 처리를 각각 거치게 되면 감소될 수 있다.

<51> 본 발명의 기판은 유기 전계 발광 소자의 유기막 형성시 이용가능하다. 이 때 유기막은 그 형성재료가 특별하게 제한되는 것은 아니지만, 전도성 폴리머, 발광 물질(특히 발광 폴리머), 그 혼합물로 이루어진다. 이를 보다 부연설명하면, 본 발명의 기판은 전도성 폴리머의 임프린팅 및/또는 잉크 젯트 프린팅 시스템을 이용한 발광 폴리머 용액의 임프린팅에 이용된다.

<52> 상기 전도성 폴리머는 폴리에틸렌 디옥시티오펜-폴리스티렌 술폰산(PEDT-PSS), 폴리아닐린 및 그 혼합물로 이루어진다. 상기 전도성 폴리머의 표면장력은 계면활성제와 같은 첨가제 또는 부탄올, 프로판올과 같은 저급 알코올을 이용하여 감소된다. 이와 같은 방식으로 분리된 폴리머 코팅막은 열처리에 의하여 건조된다.

<53> 상기 발광 폴리머로는 폴리페닐렌비닐렌(PPVs), 폴리플루오렌 및 그 혼합물을 사용한다.

<54> 후술하는 잉크 젯트 프린팅 공정에서, 제1단계는 전도성 폴리머를 함유하는 용액의 임프린팅 과정이다. 한편, 전도성 폴리머의 코팅막은 결함 전자(정공)가 발광 물질로 주입되는 능력을 향상시킨다.

<55> 한편, 상기 코팅막은 또한 애노드 코팅막(인듐-틴-옥사이드)을 평탄화시켜 애노드 코팅막이 평탄하지 못해서 OLED의 수명이 줄어드는 것을 방지한다.

- <56>        마지막으로 폴리페닐렌비닐렌(PPV) 및 폴리플루오렌(PFO)중에서 선택된 하나 이상의 발광 폴리머 용액은 잉크 젯트 프린팅법으로 임프린트된다. 그 후, 진공 증착/스퍼터링에 의하여 금속 캐소드 코팅막을 형성하고 마지막으로 밀봉과정을 거치게 된다.
- <57>        도 1로부터 알 수 있듯이, 글래스, 실리콘 또는 다른 물질로 이루어진 경질 또는 플렉서블 기판 (1)은 표면처리전에 이용가능하다. 그 후, 발광 폴리머(LEP)는 소정 영역, 즉 픽셀 표면 (2)상에 후에 임프란트된다.
- <58>        한편으로는 상이한 칼라의 폴리머들이 혼합되는 것(소위 칼라 혼합)을 막기 위하여 또 한편으로는 화상 도해(picture illustration)를 위하여 폴리머를 각각 활성화시키기 위하여 폴리머를 소정 영역에 정확하게 도포하는 것이 요구된다.
- <59>        포토레지스트 코팅 물질을 스핀 코팅한 다음, 포토마스크를 이용한 노광처리를 거쳐 기판 (1)상에 포토레지스트 코팅막이 형성된다. 이러한 과정후에는 UV-오존 및/또는 산소-플라즈마 처리뿐만 아니라 현상 및 열적 후처리 과정을 거친다. 이러한 방식에 따라 처리된 기판은 도 2에 도시되어 있다. UV-오존 및/또는 산소-플라즈마 처리에 의하여 높은 표면 에너지를 갖는 제1포토레지스트 코팅막(3)을 형성한다.
- <60>        그 후, 도 3에 도시된 바와 같이 제2포토레지스트 코팅 물질을 스핀코팅법에 의하여 도포한다. 이어서, 포토마스크를 이용하여 노광 및 현상을 실시하여 제2포토레지스트 코팅막(4)을 형성한다. 상기 제2포토레지스트 코팅막(4)은 제1포토레지스트 코팅막(3)의 경계영역에서 오버레이된다. 그 후, 상기 기판 (1)을 불소 함유 가스 혼합물을 이용한 플라즈마로 처리한다. 특히 상기 불소 가스로는  $CF_4$ ,  $SF_6$  또는  $NF_3$ 이 적당하다. 그 결과, 상기 제2포토레지스트 코팅막(4)에 의하여 커버되지 않은 제1포토레지스트 코팅막(3)의 특정 영역은 낮은 표면 에너지를 갖게 된다. 그러나, 제1포토레지스트 코팅막(3)

의 일부는 제2포토레지스트 코팅막(4)에 의하여 오버레이되고 이 영역은 비교적 높은 표면 에너지를 갖고 있다.

<61> 그 후, 제2포토레지스트 코팅막(4)은 예를 들어 아세톤 또는 테트라하이드로퓨란과 같은 적절한 용매에 의하여 제거된다. 이러한 과정을 거쳐 얻어진 기판의 표면은 도 4에 도시된 바와 같다.

<62> 도 4에는 높은 표면 에너지를 갖는 영역(3)과, 낮은 표면 에너지를 갖는 영역(5)을 갖는 부분적인 포토레지스트 코팅막이 도시되어 있다. 이러한 영역에서의 형상은 포토마스크의 적절한 선택에 의하여 랜덤하게 배열된다. 또한 높은 표면 에너지를 갖는 영역(3)의 표면 에너지와 낮은 표면 에너지를 갖는 영역(5)의 표면 에너지의 비율은 UV-오존 및/또는 산소-플라즈마 처리에 의하여 유리하게 조절될 수 있다.

<63> 도 5는 그 상부에 위치되며 예를 들어 발광 반도체성 폴리머(LEP)로 이루어진 잉크 방울로 처리된 포토레지스트 코팅막을 도시한다. 잉크 방울은 활성 픽셀 표면(2)의 영역과 높은 표면 에너지를 갖는 포토레지스트 코팅막(3)의 경계 영역으로 흘러 들어간다.

<64> 활성 픽셀 표면(2)의 외부로, 표면 에너지가 높은 상태에서 낮은 상태로 전이됨에 따라, 활성 픽셀 표면(2)상에서 코팅두께가 균일하게 확보된다. 그 이유는 코팅두께 감소가 저표면 에너지 영역(5)에서만 일어남에 따라, 활성 픽셀 표면(2)의 경계 영역에서의 코팅두께 감소가 일어나지 않기 때문이다. 이러한 방식에서, 균일한 패턴을 갖는 폴리머막이 확보된다.

<65> 도 6은 잉크 젯트 프린팅후, 유기 발광 요소용 기판을 나타내는 평면도이다. 여기에서 픽셀 표면(2)과 높은 표면 에너지를 갖는 포토레지스트 영역 (3)은 잉크로 젖게 된

다. 이와 대조적으로, 낮은 표면 에너지를 갖는 포토레지스트 영역(5)은 잉크에 의하여 젖지 않게 된다.

<66> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 기술하기로 한다.

<67> 기판으로서 미리 형성된 인듐-틴-옥사이드 코팅막을 갖는 글래스가 이용된다. 제1 포토레지스트 코팅 물질인 노볼락계 포토레지스트(예를 들어 Messrs JRS(Japan Synthetic Rubber)의 상품명 JEM 750)를 두께 500 nm로 스핀코팅한 다음, 적절한 포토마스크를 이용하여 노광시킨다. 노광처리후, 상기 결과물을 200℃에서 1시간동안 열처리한다.

<68> 이어서, 상기 열처리된 결과물을 산소 플라즈마를 이용하여 120초동안 처리하여 제1포토레지스트 코팅막을 형성한다. 그 후, 제2포토레지스트 코팅물질을 스핀코팅한다. 이 때 상기 제2포토레지스트 코팅물질로는, 노볼락계 포토레지스트(예를 들어, Messrs Clariant의 상품명 AZ6612)을 이용한다. 상기 제2포토레지스트 코팅 물질을 적절한 포토마스크를 이용하여 노광처리한 다음, 현상한다.

<69> 기판에 4:1 혼합부피비의 사불화메탄과 산소의 가스 혼합물을 이용하여 플라즈마 처리를 120초동안 실시한다. 그 직후, 제2포토레지스트 코팅막을 아세톤 또는 테트라하이드로퓨란과 같은 적절한 용매에 의하여 제거한다.

<70> 기판에 산소 플라즈마 처리로 간단한 후처리를 실시한다. 이러한 실시예를 위해서는 세퍼레이타 영역 (5)의 너비는 약 10-20 $\mu$ m이다. 픽셀 (2)의 중간 공간(interim space)은 약 30 $\mu$ m이고 이는 약 130 PPI의 분해능(resolution)에 해당된다. 높은 표면 에



너지를 갖는 영역의 표면 에너지는 약 60-70 dyne/cm이고, 낮은 표면 에너지를 갖는 영역의 표면 에너지는 약 20-35 dyne/cm이다.

**【발명의 효과】**

<71>        본 발명의 기판은, 저렴한 제조단가로 제조가능하며 종래기술의 경우와 비교하여 코팅두께가 감소될 뿐만 아니라, 얇은 코팅 두께로도 표면 에너지의 콘트라스트가 우수하다. 이러한 기판은 전도성 폴리머의 임프린트에 이용되거나 또는 잉크 젯트 프린팅법을 이용한 발광 폴리머 용액의 임프린트시 사용된다.

<72>        본 발명에 대해 상기 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명에 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

제1포토레지스트 코팅 물질을 도포한 다음, 이를 노광 및 현상하는 단계;

상기 결과물을 표면처리하여 높은 표면 에너지를 갖는 제1포토레지스트 코팅막을 형성하는 단계;

상기 제1포토레지스트 코팅막 상부의 소정 영역에 제2포토레지스트 코팅 물질을 도포하고 이를 노광 및 현상하여 제2포토레지스트 코팅막을 상기 제1포토레지스트 코팅막 상부에 부분적으로 오버레이하는 단계;

상기 기판을 표면처리하여 기판의 표면 에너지를 감소시키는 단계; 및

상기 제2포토레지스트 코팅막을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판의 제조방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 제1포토레지스트 코팅막을 UV-오존 처리 또는 산소 플라즈마 처리하여 상기 제1포토레지스트 코팅막이 높은 표면 에너지를 갖는 것을 특징으로 하는 기판의 제조방법.

**【청구항 3】**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 표면 에너지의 감소가,

불소 함유 가스 혼합물을 이용한 플라즈마 처리에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 기판의 제조방법.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서, 상기 불소 함유 가스 혼합물이  $CF_4$ ,  $SF_6$  및  $NF_3$ 로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 기관의 제조방법.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서, 상기 제1포토레지스트 코팅 물질이 노블락계 포토레지스트, 아크릴 락커, 에폭시 락커 및 폴리이미드 락커로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 기관의 제조방법.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서, 상기 제2포토레지스트 코팅 물질이 노블락계 포토레지스트, 아크릴 락커, 에폭시 락커 및 폴리이미드 락커로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 기관의 제조방법.

**【청구항 7】**

제1항에 있어서, 상기 표면 에너지의 감소는,

4:1 혼합부피비의 테트라플루오로메탄과 산소로 이루어진 가스 혼합물을 이용한 플라즈마 처리에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 기관의 제조방법.

**【청구항 8】**

제1항에 있어서, 상기 제2포토레지스트 코팅막 제거시 아세톤 또는 테트라하이드로퓨란을 이용하는 것을 특징으로 하는 기관의 제조방법.

**【청구항 9】**

적어도 하나의 표면상에 적어도 하나의 불연속 포토레지스트 코팅막이 형성된 기판으로서,

상기 포토레지스트 코팅막에 의하여 고표면 에너지 영역과 저표면 에너지 영역이 배열되고, 포토레지스트 코팅막이 형성되지 않은 영역이 높은 표면 에너지를 갖는 것을 특징으로 하는 기판.

**【청구항 10】**

제9항에 있어서, 상기 고표면 에너지 영역에서의 표면 에너지는 60-70 dyne/cm이고, 저 표면 에너지 영역에서의 표면 에너지는 20-35 dyne/cm인 것을 특징으로 하는 기판.

**【청구항 11】**

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 기판이 경질(rigid)인 것을 특징으로 하는 기판.

**【청구항 12】**

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 기판이 플렉서블한 것을 특징으로 하는 기판.

**【청구항 13】**

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 기판이 글래스, 플라스틱 또는 실리콘(silicium)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 기판.

**【청구항 14】**

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 포토레지스트 코팅막은,

노블락제 포토레지스트, 아크릴 락커, 에폭시 락커 및 폴리이미드 락커로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 기판.

**【청구항 15】**

제1포토레지스트 코팅 물질을 도포한 다음, 이를 노광 및 현상하는 단계;

상기 결과물을 표면처리하여 높은 표면 에너지를 갖는 제1포토레지스트 코팅막을 형성하는 단계;

상기 제1포토레지스트 코팅막 상부의 소정 영역에 제2포토레지스트 코팅 물질을 도포하고 이를 노광 및 현상하여 제2포토레지스트 코팅막을 상기 제1포토레지스트 코팅막 상부에 부분적으로 오버레이하는 단계;

상기 기판을 표면처리하여 기판의 표면 에너지를 감소시키는 단계;

상기 제2포토레지스트 코팅막을 제거하는 단계; 및

상기 제1포토레지스트 코팅막 사이에 유기막 형성 물질을 포함하는 잉크 방울을 공급하여 유기막을 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 16】**

제15항에 있어서, 상기 유기막 형성 물질이 전도성 폴리머 및 발광 폴리머로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 17】**

제16항에 있어서, 상기 전도성 폴리머는 폴리에틸렌 디옥시티오펜-폴리스티렌 술폰산(PEDT-PSS) 또는 폴리아닐린인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 18】**

제16항에 있어서, 상기 전도성 폴리머의 표면장력은 계면활성제 및 저급 알콜로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상에 의하여 감소되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 19】**

제18항에 있어서, 상기 저급 알콜은 부탄올 및 프로판올로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 20】**

제16항에 있어서, 상기 발광 폴리머는 폴리페닐렌비닐렌(PPVs) 및 폴리플루오렌(PFO)으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 21】**

제15항에 있어서, 상기 유기막이 발광부인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 22】**

제15항에 있어서, 상기 제1포토레지스트 코팅막의 표면 에너지 증가는,  
UV-오존 처리 또는 산소 플라즈마 처리에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 23】**

제15항에 있어서, 상기 제1 포토레지스트 코팅막 또는 제2 포토레지스트 코팅막의 표면 에너지의 감소는,

불소 함유 가스 혼합물을 이용한 플라즈마 처리에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 24】**

제23항에 있어서, 상기 불소 함유 가스 혼합물이  $CF_4$ ,  $SF_6$  및  $NF_3$ 로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 25】**

제15항에 있어서, 상기 제1포토레지스트 코팅 물질은 노불락계 포토레지스트, 아크릴 락커, 에폭시 락커 및 폴리이미드 락커로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 26】**

제15항에 있어서, 상기 제2포토레지스트 코팅 물질은 노불락계 포토레지스트, 아크릴 락커, 에폭시 락커 및 폴리이미드 락커로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

**【청구항 27】**

제15항에 있어서, 상기 표면 에너지의 감소는,



4:1 혼합부피비의 테트라플루오로메탄과 산소로 이루어진 가스 혼합물을 이용한 플라즈마 처리에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

【청구항 28】

제15항에 있어서, 상기 제2포토레지스트 코팅막 제거시, 아세톤 및 테트라하이드로퓨란로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 유기용매를 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

【청구항 29】

제15항 내지 제28항중 어느 한 항의 방법에 따라 제조된 유기막을 채용한 유기 전계 발광 소자.

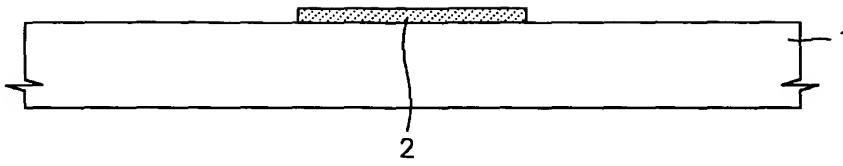
【청구항 30】

제29항에 있어서, 상기 유기막이, 전도성 폴리머의 임프린트에 의하여 형성되거나 또는 잉크 젯트 프린팅법을 이용한 발광 폴리머 용액의 임프린트에 의하여 형성된 것임을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

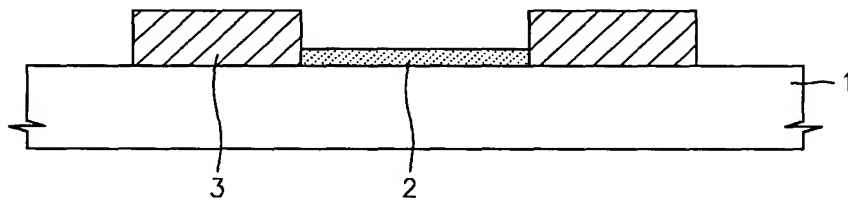


【도면】

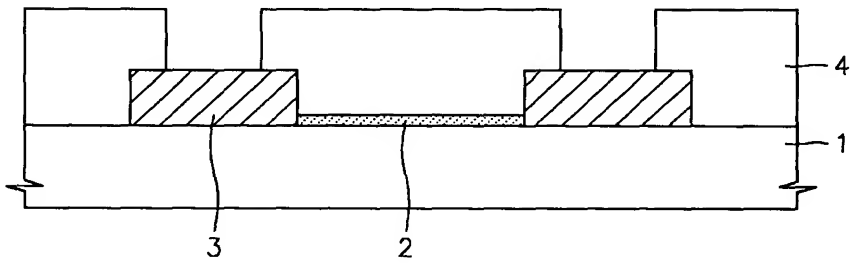
【도 1】



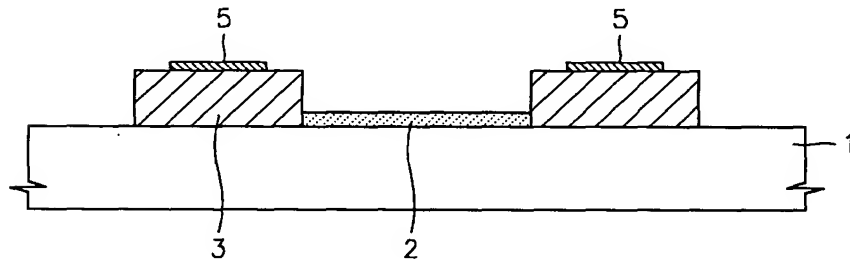
【도 2】



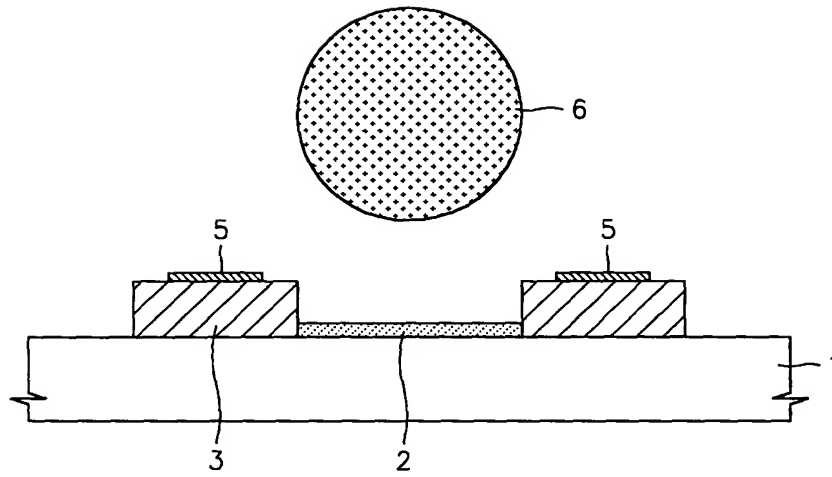
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

